

Freud und Leid mit direktem Komposit

Adhäsive, Indikationsstellung und Chamäleoneffekt

Ein Beitrag von Dr. Jan Hajtó, München

Direkte Füllungen mit Komposit gehören zu dem Basisrepertoire der heutigen Zahnheilkunde und werden praktisch in jeder Praxis durchgeführt. Im nachfolgenden Beitrag sollen einige Überlegungen zu der dem Material inhärenten Problematik im Praxisalltag dargestellt werden. Dabei ist die Indikation auf die klassischen Kompositindikationen im Frontzahnbereich beschränkt. Es werden praxisorientierte Gedanken zu Adhäsiven, zur Indikationsstellung und zum Chamäleoneffekt diskutiert und zwei Fallbeispiele mit Eckenaufbauten und Zahnhalsdefekten präsentiert.

Materialeigenschaften von Kompositen

Ohne moderne Komposite wäre die substanzschonende Versorgung diverser Defekte nicht möglich. Aus Sicht des unerfahrenen Praktikers ist die Unmenge an Produkten bei Haftvermittlern, Füllungsmaterialien und Hilfsmitteln verwirrend. Die Vielzahl der seit Jahren stets gut besuchten Fortbildungskurse zur Technik der direkten Kompositrestauration lässt vermuten, dass viele Kollegen mit der Materialgruppe Schwierigkeiten haben. Auch aus eigener Erfahrung kann ich das gut nachvollziehen. Komposit soll zum einen am Zahn gut haften, nicht jedoch am Modellierinstrument kleben. Die Hersteller haben ihre Materialien kontinuierlich in dieser Hinsicht optimiert. Ein Problem besteht darin, dass das Material je nach Umgebungstemperatur zäher und trockener beziehungsweise flüssiger und klebriger wird. Dieser Effekt ist bei einigen Materialien stärker ausgeprägt als bei anderen. Letztendlich muss jeder Anwender das Material seiner bevorzugten Konsistenz finden. Ich persönlich verwende gerne Gradia Direct (GC), dessen Konsistenz ziemlich unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen ist. Auch Tetric EvoCeram (Ivoclar Vivadent) hat ähnliche Eigenschaften, weshalb ich es auch gerne nutze. Speziell beschichtete Modellierinstrumente werden für jedes Material angeboten.

Guter Randschluss

Das Hauptziel beim Legen einer Kompositfüllung ist die optimale Adaptation des Materials an alle

Ränder. Diese Adaptation muss mikroskopisch dicht sein, damit die Füllung über Jahre hinweg randstabil ist. Obwohl viele Materialien als stopfbar gelten, sind meine praktischen Erfahrungen in dieser Beziehung für alle Komposite ähnlich problematisch. Das Abdichten durch Stopfen funktioniert nur bei Kavitäten, nicht jedoch bei flachen Mulden, mit denen wir es meistens zu tun haben. Die Konsistenz von Komposit bei der Verarbeitung ist viel eher mit der von Butter zu vergleichen: Ein Randschluss ist nur zu erreichen, wenn das Material von der Kavität her in Richtung Rand geschoben und leicht darüber gezogen wird. Eine Hauptschwierigkeit besteht darin, dies in alle Richtungen und an allen Stellen zuverlässig durchzuführen. Das inkrementweise Applizieren des Materials kann dies erleichtern, birgt jedoch die Gefahr von ungewollten Lufteinschlüssen. In bestimmten Situationen, etwa approximal an Kastenböden, hat sich die Abdichtung eines Randbereiches mit fließfähigem Komposit bewährt.

Das Problem der Polymerisationsschrumpfung ist hinlänglich bekannt und beschrieben worden [1]. Es gibt verschiedene Lösungsmöglichkeiten, um ihr entgegenzuwirken, wie beispielsweise eine gezielte Schichttechnik [2, 3], die die Arbeit aber keinesfalls erleichtert.

Adhäsive verschiedener Generationen

Adhäsiv befestigte Füllungen sind im besonderen Maße techniksensitiv. Bereits kleine Verarbeitungsfehler können gravierende Auswirkungen auf den Haftverbund haben. Selbst die Art, wie der Haftvermittler auf die Zahnoberfläche aufgetragen wird, kann die Haftung beeinflussen [4]. Da eine Kontamination der Klebefläche besonders kritisch ist, wird empfohlen, die Adhäsivtechnik immer unter Kofferdam anzuwenden. Es muss ehrlicherweise zugegeben werden, dass dies in der Realität nicht immer umgesetzt wird. Ein typischer Fall ist ein kleiner Defekt an einem oberen mittleren Schneidezahn, der offensichtlich auch ohne Spanngummi trockenulegen ist. Es ist ein offenes Geheimnis, dass in der Mehrzahl der Praxen Kofferdam nur selten verwendet wird.

Zu wünschen wäre demnach ein Adhäsivsystem, das auch bei relativer Trockenlegung zuverlässig funktioniert. Hier wiederum kommt die Anwendungsdauer ins Spiel. Je längere Manipulationen ein Adhäsiv erfordert, desto größer ist die Gefahr einer Kontamination. Die Entwicklung von Einflaschensystemen ist daher zu begrüßen. Je komplizierter die Anwendung, desto zahlreicher sind auch die Fehlerquellen. So ist beispielsweise ein System problematisch, bei dem der Primer aus zwei unterschiedlichen Tropfen angemischt werden muss, weil die gleiche Dosierung dieser Tropfen nur schwer kontrolliert werden kann. Die korrekte Feuchtigkeit auf der Dentinoberfläche bei Moist- oder Wet-Bonding-Systemen ist ähnlich schwer zu kontrollieren. Da die Hersteller in der Regel aufwändige und teure klinische Studien scheuen, werden bei Produktneueinführungen Ergebnisse von Laborstudien beigelegt. Diese sollen die besseren Eigenschaften des neuen Produktes beweisen – was sie jedoch definitiv nicht können. Sundsängiam und van Noort [5] haben in einer Metastudie labortechnische Methoden und Ergebnisse verglichen und kamen zu dem Schluss, dass die einzige zuverlässige Informationsquelle zur Auswahl von Dentinadhäsiven in guten klinischen Langzeitdaten bestehen kann. Viele Opinionleader empfehlen entsprechend die bewährten Mehrflaschensysteme wie das Syntac Classic (Ivoclar Vivadent) als Total Etch System oder A.R.T. Bond (Coltène Whaledent) als selbstkonditionierendes System, weil zu diesen Systemen die geforderten guten Langzeitdaten vorliegen. Auch ich selbst verwendete viele Jahre lang Adhäsive dieser Generation. Es zeigte sich jedoch, dass trotz richtiger und sorgfältiger Anwendung unter Kofferdam auch bei diesen Systemen Misserfolge nicht auszuschließen waren. Da weder vitales noch sklerotisches Dentin eine zum Kleben optimal kooperative Oberfläche darstellt, ist die Dentinadhäsion nie mit einem Schmelz-Ätz-Verbund zu vergleichen. Viele verschiedene Faktoren spielen mit hinein, wenn es darum geht, ob eine Dentinadhäsion über Jahre erfolgreich ist oder nicht. Insbesondere an Zahnhalsfüllungen lässt sich die oftmals schwache Adhäsion gut beobachten.

Vorteile der Einflaschenadhäsive der neuesten Generation

In dem Bewusstsein, dass das Ergebnis bei korrekter Anwendung letztendlich von der herstellerseitig entwickelten Chemie abhängt, dass eine maximal einfache Anwendung das sicherste Mittel zur Fehler-

vermeidung darstellt und dass die Einflaschensysteme kontinuierlich weiterentwickelt wurden, erschien es mir vertretbar, das kalkulierte Risiko einzugehen, in Zukunft ein Einflaschenadhäsiv der neuesten Generation anzuwenden.

Das selbststützende G-Bond (GC) „one bottle – no mix“-System der siebten Generation ist im Sinne des Anwenders optimiert. So ist beispielsweise die Austrittöffnung der Flasche so dimensioniert, dass ein sehr kleiner Tropfen austritt (0,17 g je Tropfen). Ferner ist die Flasche mit einem speziellen Etikett versehen, um den Inhalt gegen die Wärme der Finger zu isolieren. In Japan wurde das Material bereits vor einigen Jahren eingeführt und bis zur Markteinführung in Europa wurden sechs Millionen Füllungen ohne Adhäsionsverluste gelegt. Dies gibt Grund zur Hoffnung, dass die Technologie heute so weit ist, dass die Adhäsivtechnik deutlich vereinfacht werden kann.

Die ersten eigenen sehr guten Erfahrungen an Zahnhalsfüllungen ermutigten dazu, G-Bond für alle Indikationen zu verwenden. Ein großer Vorteil dieses Systems zeigt sich im ästhetisch relevanten Bereich darin, dass durch das starke Verblasen des Adhäsivfilms vor der Lichthärtung diese Schicht auf ein Minimum reduziert wird. Dadurch sind dunkle dünne Linien an den Übergängen zwischen Zahn und Füllung ausgeschlossen. Dies war bei versehentlich zu dick belassenen Schichten herkömmlicher Bondings häufig zu beobachten, so dass viele Kollegen generell nur gefülltes Bonding im Frontzahnbereich empfehlen.

Die klinische Bewährung kann sich erst in mehreren Jahren zeigen, doch die eigenen Resultate geben derzeit keinen Anlass zur Vermutung, dass eine Verschlechterung der Adhäsion eingetreten ist. Die nachfolgend gezeigten Fälle wurden alle mit G-Bond versorgt. Als einzige Modifizierung vom herstellerseitig vorgegebenen Vorgehen behandle ich Schmelzflächen zusätzlich mit Phosphorsäure (Ultraetch, Ultradent) vor. Dies bedeutet kaum Mehraufwand und garantiert ein hundertprozentiges Ätzmuster im Schmelz.

Indikationen für ein Vorgehen im Arbeitsalltag

Mit direkten Kompositrestaurationen lassen sich Defekte verschiedenster Indikation versorgen. Diese unterscheiden sich in großem Maße hinsichtlich der Schwierigkeit bei der Applikation und Modellierung. Während es relativ einfach ist, eine flache einflächige Mulde an einer Glattfläche zu versorgen, erfordern ein Inzisaleckenaufbau oder eine Zahn-



Abb. 1 bis 4: Günstiger Fall einer kleinen Läsion an Zahn 25, der auch ohne Mikroskop und Spezialinstrumentarium gut minimalinvasiv versorgt werden kann. Solche Initialkaries findet sich entweder als reine Kontaktpunktkaries oder als orovestibulär verlaufendes Band. Das liegt dann sehr häufig subgingival von der Papille verdeckt. Ohne die Eröffnung des Nachbarzahnes (in diesem Fall Keramikinlay) oder der Randleiste ist dieselbe Versorgung von lateral oder tunnelierend nur unter großen Schwierigkeiten mit derselben Zuverlässigkeit in der Randadaptation und Oberflächenqualität zu erzielen. Wenn es sich, wie in diesem Fall, um eine distale Fläche handelt, ist die Situation zudem dadurch erschwert, dass die Arbeit hauptsächlich über indirekte Sicht im Spiegel erfolgen muss.

halsfüllung ganz andere Vorgehensweisen. Entsprechend müssen die Techniken angepasst werden, wenn beispielsweise Approximalkontakte sichergestellt oder auf subgingivale Kavitätenränder oder zierliche minimalinvasive Präparationen Rücksicht genommen werden muss. Es bleibt festzustellen, dass das direkte Verarbeiten von Komposit im Mund viel Know-how, Erfahrung, Übung und Geduld erfordert – und darüber hinaus entweder die Gelassenheit des Behandlers, in ästhetischer Sicht suboptimale Ergebnisse zu belassen, oder die Disziplin, solche Arbeiten zu wiederholen.

So stellt etwa die intraorale freie Modellierung eines größeren approximal-inzisalen Defektes der Klasse IV mit stammer Kontaktpunktgestaltung, glatten Außenflächen und Übergängen, korrekter Anatomie und Funktion und zuverlässigem Haftverbund eine häufig sehr anspruchsvolle Aufgabe dar (siehe Abb. 9 bis 26). Das Ziel ist eine definitive Restauration, wobei innerhalb einer geschlossenen Zahnreihe und meist indirekt über Spiegel von palatinal gearbeitet werden muss. Je nach dem Anspruch, den man sich als Behandler selbst stellt, kann ein unterschiedlich hoher Aufwand betrieben werden. Daher gibt es keine ideale Technik. Jede hat ihre Vor- und Nachteile.

Die klassische Kunststoffmatrizentechnik erlaubt die zügige Applikation größerer Volumen und erzeugt hochglänzende Oberflächen, doch die Schrumpfung und schwierige proximale Kontaktpunktgestaltung sind gravierende Nachteile. Die zeitgemäße Technik mit palatinalen Silikonschlüsseln und freihändiger portionsweiser Modellierung berücksichtigt die Polymerisationsschrumpfung und erlaubt eine genauere Einhaltung der Anatomie, doch hier können Luftpneinschlüsse zu Problemen führen und die Methode ist sehr zeitaufwändig. Aus eigener Erfahrung ist mit einem gesunden Mix verschiedener

Techniken häufig ein hinreichend gutes Ergebnis mit einem vertretbaren Aufwand zu erreichen. Als Praktiker ist man primär seinen Patienten verbunden, die im Regelfall ein bezahlbares Ergebnis stundenlangen Behandlungssitzungen und -wiederholungen und hohen Kosten vorziehen. Die eigentliche Kunst eines Zahnarztes besteht darin, möglichst viele Techniken zu beherrschen und für den jeweils individuellen Fall die passende auszuwählen.

Ein weiterer Aspekt erscheint an dieser Stelle wichtig. Generell ist das Risiko eines Misserfolges immer dann umso größer, je schwieriger die Anwendung einer Technik ist. Es ist daher nicht sinnvoll, sich als Zahnarzt die Arbeit selbst schwerer zu machen als man es selbst beherrscht. Dies gilt vor allem für die modernen minimalinvasiven Methoden. Ein eingeschränkter Zugang zum Arbeitsgebiet stellt immer eine Erschwernis dar. Ich beschränke mich daher meist darauf, diese nur bei guter Zugänglichkeit, etwa bei freien Oberflächen oder im Fall von Approximalkaries nur nach approximaler Eröffnung eines Nachbarzahnes anzuwenden (Abb. 1 bis 4).

Minimalinvasive Therapie versus Black'sche Regeln

Ohne Mikroskop und den Willen zu handwerklichen Höchstleistungen mit Mikroinstrumenten und tunnelierender Präparation bleibt der Versuch, minimalinvasiv zu arbeiten, eine unsichere Sache. Eine undichte Kompositfüllung richtet auf Dauer meist mehr Schaden an als eine Initialkaries. Minimalinvasives Vorgehen ist nicht immer das Mittel der Wahl. Die alten Black'schen Regeln sind mit Sicherheit nicht gestorben, sondern häufig die bessere Lösung. Für den Patienten und den Behandler zählt letztendlich die maximale Haltbarkeit einer Versorgung. Die momentane Schonung der biologischen Substanz ist ein wichtiger



Abb. 5: Wenn das Dentin eines natürlichen Zahnes aus zwei verschiedenen Richtungen betrachtet wird, ändert sich die Transluzenz. Das Material ist aufgrund seines isotropen Aufbaus unterschiedlich transluzent. Je nach Richtung kann die Transluzenz auch an ein und derselben Stelle variieren, wie am rechten Rand zu erkennen ist.

Teilaspekt, aber nicht immer der ausschließlich wichtigste. Generell gelten in der Zahnmedizin keine Dogmen. In diesem Sinne sind auch die vorgestellten Falldokumentationen entstanden.

Komposit ist für mich in bestimmten, insbesondere den schwierigen Fällen trotz regelmäßiger Fortbildung nach wie vor ein relativ ungeliebtes Material. Deshalb verdienen Kompositartisten meine allergrößte Bewunderung. Der Alltag verlangt jedoch nach unkomplizierten, fehlerresistenten Techniken. Gewisse Arbeitsschritte lassen sich nicht einsparen, doch es ist legitim, im Alltag Vereinfachungen und „Abkürzungen“ zu wählen. Dies gilt insbesondere im Bereich der Ästhetik.

Der Chamäleoneffekt

Komposit ist wie ein Chamäleon. Im Mund appliziert, entwickelt es den allgemein bekannten Chamäleoneffekt und passt sich farblich an seine Umgebung an. Der Effekt beruht zum einen auf einer Angleichung der Refraktionsindizes bei dichter Anlagerung des Materials („Kontaktlinseffekt“) und setzt eine Transluzenz des Materials voraus. Zum anderen entsteht durch diffuse Mehrfachstreuung in trüben Medien ein Lichttransport, so dass das Chroma der Zahnschmelz

in das Füllungsmaterial hineingestrahlt wird. Der Chamäleoneffekt ist je nach Transluzenzgrad des Komposits und der optischen Eigenschaften der jeweiligen Zahngewebe unterschiedlich stark ausgeprägt und nur schwer vorherzubestimmen. Der Effekt bewirkt leider auch, dass es in seiner Farbe häufig nicht zu fassen ist. Ob er sich positiv oder negativ auf die Restauration auswirkt, hängt stark von der Art der Versorgung ab. Je kleiner der Defekt und je mehr umgebende oder darunterliegende natürliche Zahnschmelz vorhanden ist, desto positiver ist der Chamäleoneffekt zu bewerten.

Wenn Defekte viel freie Oberfläche aufweisen, ist die Zahnkontaktfläche im Verhältnis zur Füllungsoberfläche sehr klein, weshalb der Chamäleoneffekt seine Wirkung kaum entfalten kann. Die ästhetische Wirkung muss sich in diesen Fällen durch das Füllungsmaterial entfalten. Obwohl moderne Komposite in ihren optischen Eigenschaften natürlicher Zahnschmelz ähneln, besteht dennoch ein gravierender Unterschied. Komposite sind immer isotrop, also in jeder Richtung gleichförmig aufgebaute Materialien – Zähne dagegen hochgradig anisotrop. Schmelz und Dentin besitzen einen spezifischen, räumlich gerichteten Aufbau. Transluzente und opake Stellen können sich abwechseln. Hinzu kommt, dass die Transluzenz, wie auch die gesamte optische Wirkung von Zähnen, stark von der Richtung des durchdringenden Lichtes abhängt (Abb. 5 und 6).

Transluzenz

Für die Farbe und Transluzenz von Zahnschmelz ist neben der Lokalisation (zum Beispiel Halo-Effekt in der Schneidekante) auch das darunter liegende Material entscheidend. Da durch die enge Verzahnung an der Schmelz-Dentin-Grenze eine Volumenreflexion in den Schmelz hinein stattfindet, erscheint dieser heller und lichtundurchlässiger, wenn er mit Dentin verbunden ist. Die Ursache ist das vom Dentin reflektierte Licht, das im Schmelz



Abb. 6: Palatinaler Schmelz eines oberen Schneidezahnes von innen ausgeschliffen. Zahnschmelz ist an sich sehr transluzent. Auch hier ändert sich die Lichtdurchlässigkeit mit der Richtung. Komposite können das nicht nachahmen.



Abb. 7: Palatinaler Schmelz aus Abbildung 2 in mehreren Phasen der Dentinentfernung. Es ist zu erkennen, wie die Transluzenz des Schmelzes erst eintritt, wenn die Schmelz-Dentin-Grenze entfernt wird. Selbst dünnste Dentinreste bewirken eine Trübung des Schmelzes durch Rückstreuung.

erneut diffus gestreut wird und aus der Oberfläche in Richtung Betrachter zurückgestreut wird. Bei Entfernung des Dentins und der Schmelz-Dentin-Grenze erscheint Zahnschmelz hochtransluzent (Abb. 7). Dort wo ausschließlich Schmelzprismen senkrecht aufeinander stehen, ist auch an vollständigen Zähnen das Transluzenzmuster unterhalb der Inzisalkante zu sehen. Die gewachsene Mikrostruktur natürlicher Zähne bedingt noch eine Vielzahl von weiteren optischen Phänomenen, wie etwa die Beugung, die Polarisation, die Lichtbrechung oder die Lichtleiteffekte (Abb. 8).

Ästhetische Misserfolge sind in aller Regel auf eine falsche Transluzenz oder Farbwahl zurückzuführen. Leider ist kein Kompositssystem in dieser Hinsicht optimal. Die erhältlichen Produktsysteme verfügen

über mehr als genug Farbtöne und viel zu wenig Transluzenzgrade. Es wäre aus Anwendersicht ein Kompositssystem zu wünschen, mit dem die Transluzenzgrade gezielt gewählt werden können. Zwar stehen bereits Systeme zur Verfügung, doch diese sind zu limitiert und erfordern immer eine Schichttechnik, die weitere Probleme nach sich zieht.

Fallbeispiele

Im Folgenden werden zwei Fallbeispiele gezeigt, bei denen diese Prinzipien eingehalten werden konnten. In dem einen Fall konnte einfach und rationell die Inzisalkante eines mittleren Schneidezahnes restauriert werden (Abb. 9 bis 26). Im zweiten Fall wurden Zahnhalsdefekte von 12 bis 23 versorgt (Abb. 27 bis 44).



Abb. 8: Lichtleiteffekte im Zahn. Diese sind mit keinem künstlichen Material nachzuahmen.



Abb. 9: Ausgangssituation: Eine frakturierte inzisale Ecke Zahn 11. Es ist eine vorbestehende Kunststofffüllung verloren gegangen. Die mesiale Ecke ist ebenfalls mit einer Füllung versorgt.



Abb. 10: Farbwahl mit selbst hergestellten Farbmustern (Gradia Direkt). Sofern die herstellerseitig gelieferten Muster nicht aus dem Originalkomposit bestehen, ist es unbedingt empfehlenswert, individuelle Muster anzufertigen.



Abb. 11: Provisorischer Aufbau der Inzisalkante ohne Schmelzätzung und Bond zur Anfertigung des palatinalen Silikonwalls. Bei großen Klasse IV-Defekten hat sich der palatinale Silikon Schlüssel zur einfachen Modellierung sehr bewährt. Mit dem provisorischen Aufbau lässt sich auch die Wirkung der gewählten Farbe gut überprüfen.



Abb. 12: Bei der Präparation wurde die mesiale Füllung ebenfalls entfernt.



Abb. 13: Präparation mit abgeschrägten Schmelzflächen unter Kofferdam



Abb. 14: Schmelzätzung mit Phosphorsäure (Ultraetch, Ultradent). Dies ist laut Hersteller bei G-Bond nicht notwendig.



Abb. 15: Applikation von G-Bond (GC), Einflaschenadhäsiv. Das Adhäsiv muss zehn Sekunden einwirken und verdunsten. Danach wird es mit dem Luftbläser mit maximalem Luftdruck kräftig verblasen. Es resultiert eine raue „gefrostete“ Oberfläche.



Abb. 16: Zehn Sekunden Lichthärtung des Adhäsivs

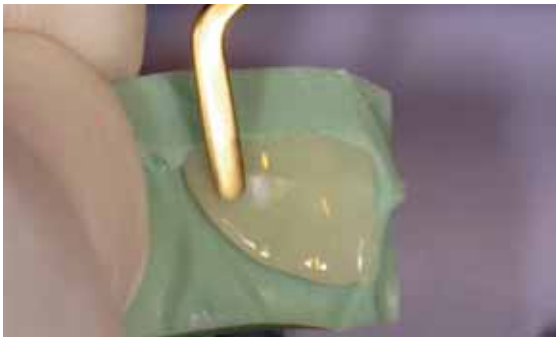


Abb. 17: Applikation des Komposits in die palatinale Silikonform. Es hat sich bewährt, Dentinmassen oder Opakdentin zu verwenden, da mit Schmelzmassen die Ergebnisse meist zu transluzent ausfallen.



Abb. 18: Adaptation der Form am Zahn. Mit einem Instrument wird das Komposit vor der Aushärtung in Richtung palatinal gedrückt, um einen optimalen Randschluss zu erzielen.



Abb. 19: Palatinale Wand nach dem Härten



Abb. 20: Lichtpolymerisation der Dentinschicht



Abb. 21: Applikation der oberflächlichen Schmelzschicht. Es ist deutlich zu erkennen, wie die Zähne durch die Kofferdamisolierung ausgetrocknet sind und heller erscheinen als das Komposit. Ein zuverlässiger Farbvergleich ist zu diesem Zeitpunkt nicht mehr möglich.



Abb. 22: Bei der Lichthärtung ist es besonders wichtig, die Zähne gleichzeitig mit dem Wasserspray zu kühlen, da bei lichtstarken Lampen eine beträchtliche Hitze entsteht.



Abb. 23: Politur mit Sof-Lex Scheiben



Abb. 24: Resultat unmittelbar nach dem Legen der Füllung. Es wurden nur zwei Massen verwendet. Der Zahn ist relativ einfarbig und wenig transluzent, daher eher einfach zu versorgen.



Abb. 25: Füllung von palatinal



Abb. 26: Endergebnis bei der Nachkontrolle



Abb. 27 und 28: Ausgangssituation: Zahnalsdefekte an den Zähnen 12 bis 23. Das Legen von Retraktionsfäden erleichtert den Zugang zu subgingivalen Rändern, schont die Gingiva beim Präparieren und Ausarbeiten und schützt die Kavität vor Sulkusekret und Blut.



Abb. 29: Ansträgen der koronalen Schmelzränder. Zervikal ist nur noch Wurzelzement vorhanden. Die Dentinfläche wird nicht präpariert, sondern lediglich angeraut.



Abb. 30: Applikation des selbstkonditionierenden Primeradhäsiv (G-Bond). Dieses muss mindestens zehn Sekunden einwirken.



Abb. 31: Kräftiges Verblasen mit dem Luftpüster. Es resultiert eine raue „gefrostete“ Oberfläche. Diese erleichtert die Adaptation des Komposits auf dem Adhäsiv durch mechanische Retention. Die Oberfläche wird im Anschluss zehn Sekunden lang lichtgehärtet.



Abb. 32: Anbringen der ersten Schicht Komposit. Bei Zahnalsfüllungen hat es sich bewährt, in zwei Portionen zu arbeiten. Mit der ersten Lage wird darauf geachtet, dass der zervikale Rand vollständig dicht adaptiert ist. Mit dem Modellierinstrument wird das Material in Richtung zervikal gedrückt. Es ist kaum möglich, die Füllung aus einer Portion an allen Rändern rundherum dicht anzulagern, da immer wieder das Material von einer Seite ungewollt weggezogen werden kann und die Polymerisationsschrumpfung nicht zu kontrollieren ist.



Abb. 33: Innerhalb der Kavität wird die erste Schicht ebenfalls dicht angedrückt, sie soll jedoch nicht bis zum Schmelzrand reichen. Da das Komposit an geätztem Schmelz die höchste Haftung aufweist, wird es bei Lichthärtung tendenziell immer vom zervikalen Rand weg schrumpfen. Dies ist auch nicht durch die Richtung der Lichtquelle mit Sicherheit zu vermeiden, da die Lampe nicht so steil zervikal angesetzt werden kann, wie es nötig wäre. Der lokale Verlust der Adhäsion am zervikalen Rand ist mit dem Totalverlust der Haftung an der gesamten Dentinfläche der Hauptmisserfolg. Mit dieser gezielten Randanpassung im ersten Schritt habe ich bisher die besten Erfahrungen gemacht.



Abb. 34: Auftragen der zweiten Schicht: Diese besteht aus derselben Farbe wie die erste Schicht, in diesem Fall Dentin A3. Bei Zahnhalsfüllungen ist keine Schmelz-Dentin-Schichtung notwendig. Es kann ausschließlich mit Dentin oder Opakdentin gearbeitet werden. Zum einen wird die höhere Opazität der Dentinmassen benötigt, um dunkle Zahnhälse zu maskieren, zum anderen tritt aufgrund der großen Unterlage und der meist relativ dünnen Schichtstärke ein guter Chamäleoneffekt ein. Bei der Modellierung dieser Schicht muss nicht mehr auf die zervikale Randanpassung geachtet werden, da diese bereits erzielt ist. Es kann marginal mit Überschuss gearbeitet werden und die erste Schicht fungiert zervikal als Führung für das Instrument, was die Modellierung sehr erleichtert. Das Hauptaugenmerk liegt auf einem blasenfreien Verbund mit der Unterlage und einer perfekten Adaptation am koronalen Schmelzrand – sowie approximal. Ein Aufbau mit mehr als insgesamt zwei Schichten hat sich als nicht praktikabel erwiesen, da das Risiko von Lufteinschlüssen doppelt so hoch ist.

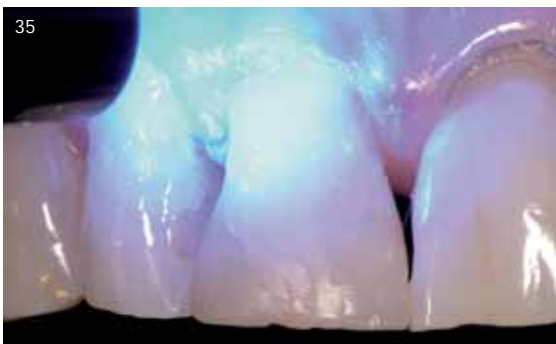


Abb. 35 und 36: Auf die selbe Weise werden alle Füllungen nacheinander versorgt, wobei jede Schicht immer sofort lichtgehärtet wird. Es genügt ein Anhärten von etwa zehn Sekunden, um eine Überhitzung der Pulpa zu vermeiden. Alle Füllungen werden zum Schluss unter Wasserkühlung nochmals jeweils mindestens 30 Sekunden durchgehärtet.



Abb. 37: Nach der definitiven Lichtpolymerisation werden die Füllungen zunächst mit roten Diamanten drucklos sanft streichend konturiert. Dabei sprüht die Assistenz mit dem Luftbläser einen leichten Wasserspray auf den Zahn, da der starke Wasserstrahl aus dem Winkelstück die Sicht verhindert. Die Retraktionsfäden sind ein guter visueller Anhaltspunkt zum richtigen Maß des Abtrages.



Abb. 38: Sind die Retraktionsfäden komplett sichtbar, dann können sie entfernt werden. Es kommt in der Regel zu einer leichten Sulkusblutung.



Abb. 39: Mit einer spitzen Sonde werden zervikal an allen Stellen des Randes überstehende Bereiche ertastet.



Abb. 40 bis 42: Die zervikal überstehenden Stellen können je nach Größe der positiven Stufe mit roten oder gelben Flammen entfernt werden. Lateral eignen sich auch Sof-Lex Scheiben. Sof-Lex Scheiben sind auch zur Glättung und Politur der Gesamtoberfläche und des koronalen Randes ideal geeignet. Im Bereich des Gingivazeniithes verletzen diese allerdings die Gingiva durch Schnitte. Zervikal überstehende Ränder sind bei nicht sorgfältig gelegten Zahnhalsfüllungen sehr häufig zu beobachtende Mängel. Da die Überstände meist nicht zu sehen, sondern nur zu ertasten sind, erfordert die Beseitigung derselben einiges an Geduld.



Abb. 43 und 44: Endergebnis bei der Nachkontrolle. Die Füllungen bestehen aus einer einzigen Farbe (A3) Gradia Direkt. Die Verarbeitung, Konsistenz und Polierbarkeit des Materials ist sehr gut. Auch hier ist kein Übergang zwischen Zahn und Komposit zu sehen.

Korrespondenzadresse:
 Dr. Jan Hajtó
 Weinstr. 4
 80333 München
 Telefon: 089 2423991-0
 dr.jan.hajto@t-online.de